

ZOOLOGIA**Incerta Glòria, rèquiem per l'habitant més vell de la serra d'Irta: *Triops cancriformis* (Crustacea, Branchiopoda)**Enric Forner i Valls ¹**RESUM**

Es relata la desaparició de l'espècie *Triops cancriformis* (Bosc, 1801), del parc natural de la serra d'Irta (Peníscola, el Baix Maestrat). Aquesta espècie és un cranc d'aigua dolça catalogat per alguns autors com l'espècie vivent més antiga del planeta, sense alteracions formals apreciables en el registre fòssil des del Triàsic (200 Ma). Només pot viure en aigües temporals de bona qualitat, sense contaminats i amb poca, o gens, matèria dissolta (sals). La desaparició ha estat la conseqüència de l'alteració del seu hàbitat natural molt especial i restringit, que era una petita bassa temporal, a conseqüència de les actuacions antròpiques i, finalment, de l'efecte de la borrasca Glòria.

Paraules clau: serra d'Irta, el Baix Maestrat, borrasca Glòria, Notostraca, *Triops cancriformis*, tortuguetes, ambients aquàtics temporals.

ABSTRACT

Uncertain Glory, requiem for the oldest inhabitant of the Serra d'Irta: *Triops cancriformis* (Crustacea: Branchiopoda).

The disappearance of the species *Triops cancriformis* (Bosc, 1801) from the Irta mountain range (Peníscola, el Baix Maestrat) is reported. This species is a freshwater crab listed by some authors as the oldest living species on the planet, with no appreciable formal alterations in the fossil record since the Triassic (200 Ma). It can only survive in good quality temporary water, unpolluted and with little or no dissolved matter (salts). The disappearance is the consequence of the alteration of its very special and restricted natural habitat, which was a small temporary pond, as a result of anthropogenic actions and, finally, the effect of storm Gloria.

¹Ateneu de Natura. Sant Roc, 125 3r 5a, 12004 Castelló de la Plana.
CE: fornervalls@gmail.com ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-9367-1318>

Keywords: serra d'Irta, the Baix Maestrat, storm Glòria Notostraca, *Triops cancrivormis*, Tadpole Shrimp, temporary pond.

1. INTRODUCCIÓ

La serra d'Irta, a migjorn de la desembocadura de l'Ebre, ocupa bona part de la façana marítima de la comarca del Baix Maestrat, al bell mig dels Països Catalans, s'allarga paral·lela a la línia de costa des del pla de Vinaròs, a tramuntana, fins a prop de l'albufera reblerta del Prat de Cabanes-Torreblanca a migjorn; a llevant confronta amb la mar Mediterrània, de vegades amb penya-segats contundents com a la zona de la Torre Badum, altres vegades, de forma més suau, amb petits plans recoberts de materials quaternaris que suavitzen les fortes pendents dels barrancs que la drenen abans d'anar a parar a la mar; a ponent queda limitada pel corredor de la vall allargassada d'Alcalà de Xivert. La màxima alçada de la serra, que és de 571 m, s'assoleix al pic Campanilles, que es troba només a 4 Km en línia recta de la mar.

Els triops són uns animals singulars. El mot, en grec, vol dir tres ulls. El nom popular és tortuguetes, per la conquilla que cobreix bona part del seu cos, però queda confús. "Tresulls" li escauria millor. Veritablement són crancs. Que cal assignar a l'ordre *Notostraca*,

que el conformen crustacis branquiòpodes amb una extensa distribució actual a Amèrica del Nord, Euràsia i nord d'Àfrica que potser té relació amb el seu antic origen (OMBRETTA et al., 2005). El gènere *Triops* Schrank 1803 ha estat citat des del Triàsic (TRUSHEIM, 1938). Per a diversos autors *Triops cancrivormis* (Bosc, 1801), és un veritable fòssil vivent amb més de 200 milions d'anys d'existència (CESARI et al., 2004; GALL & GRAUVOGEL-STAMM, 2005; MANTOVANI et al. 2008), ja que sobreviu des d'aquesta època amb formes indistingibles de les actuals (CESARI et al. 2004). Per a KELBER (1999), és l'espècie animal viva més antiga del planeta. Tot i que això semblen exageracions i de ben segur, no són genèticament la mateixa espècie triàsica. És del cert, però, que ha patit molt poques variacions aparents que puguen quedar conservades al registre fòssil. Tanmateix la seua extraordinària supervivència, si més no a nivell de gènere, encara resulta més sorprenent atenent als hàbitats que ocupa: tolls, basses i estanys temporals tan efímers, fràgils, aïllats i inestables. També va ocupar, des de l'apari-

ció recent (quaternària) de l'espècie *Hommo sapiens*, els camps d'arròs (CESARI et al., 2004). Encara que la seua presència als arrossars, grans tolls temporals a la fi, que en un temps va ser tan intensa fins al punt d'estar considerada com un flagell (ALONSO, 1986), s'ha vist molt afectada per l'ús de pesticides i, de forma agreujada, per la substitució dels organoclorats pels organofosfats (BOIX, 2002; FORNER & BREWSTER, 2013) fins a fer-los desaparèixer d'aquests camps de conreu. Cal retindre aquest dos elements imprescindibles per la seua viabilitat: que ocupa només aigües estacionals i que aquestes han de tenir qualitat, és a dir, baixa conductivitat, pocs elements dissolts. Lligat als hàbitats peculiars on campa, té unes adaptacions extraordinàries que li ho permeten. I també el limiten. Es reproduïx deixant uns ous resistents en el sediment de les basses, que han de passar una etapa de dessecació per a poder ecllosionar amb posterioritat. Pot també reproduir-se sense parella sexual.

El seu sistema reproductiu és extremadament complex. S'ha citat com a bisexual (gamogènesi), hermafrodita i partenogenètic, però encara no es coneix completament (OMBRETTA et al., 2005) tot i que s'esmercen molts estudis genètics per esbrinar aquesta i altres qüestions com la variabilitat (CESARI et al.,

2004; OMBRETTA et al., 2005; MANTOVANI et al., 2008; ZIEROLD et al., 2009). A la península Ibèrica presenta una reproducció bisexual (MACHADO et al., 1999; ZIEROLD et al. 2007) mentre que al nord d'Europa en canvi mostra hermafroditisme autogàmic i partenogènesi. BUSCAINO et al.(2021) constaten per primera vegada que emeten sons.

La cites més pròximes a la serra d'Irta són a Uldecona (BOIX, 2002), Ares del Maestrat (ZIEROLD et al., 2007) i al delta de l'Ebre (ALONSO, 1986) (Fig.2), i estarien a una distància mínima de 36 Km en línia recta. Pel sud hi ha cites més allunyades: a Vilanova d'Alcolea (MARGALEF, 1953), tot i que la referència és de fa més de 50 anys, com també ho són les del Puig (PARDO, 1932) i els arrossars de l'Albufera (BOLÍVAR 1926). S'ha trobat, també, a la Devesa de l'Albufera de València (BOIX, 2002). També hi ha un cita a l'interior de l'Albufera, prop de l'Ullal de Baldocí per RUEDA et al. (2006) de 1997, però no s'ha tornat a trobar tot i prospectar la zona (RUEDA et al., 2013. *T. cancriformis* està protegit a Catalunya des de 1994 (BOIX, 2002, ORDRE 23/11/1994, LLEI 12/2006 de 27/07/2006).

La taxonomia del gènere *Triops* a la península Ibèrica s'ha complicat força els darrers anys (FORNER & BREWSTER, 2013), ja que KORN et al., (2006),

van posar de manifest que en lloc de 3 subespècies hi ha dues espècies veritables (*Triops cancriformis* i *T. mauritanicus*). Arriben a aquesta conclusió després d'investigar les relacions filogenètiques de les tres subespècies de *T. cancriformis* usant ADN mitocondrial. A més, en un posterior estudi, els ma-

teixos investigadors van separar una de les espècies (llinatge *mauritanicus*) en 6 espècies diferents (KORN et al., 2010). Tanmateix la separació en tantes espècies del complex *Triops mauritanicus* ha plantejat dubtes a altres especialistes (VANSCHOENWINKEL et al., 2012).



Figure 1: Localització de la Basseta (Península, el Baix Maestrat). La fletxa negra senyala la situació de la Basseta en la fotografia aèria. Font: ICV (2021), vol del 2009.

Quan FORNER & BREWSTER (2013) van enregistrar per primera vegada *Triops cancriformis* (Bosc, 1801) a la serra d'Irta, senyalaven la seua presència com un fet excepcional i apuntaven (vist a posteriori de forma cànvida), una sèrie de mesures per protegir-los:

“Seria bo que els homes no espatllàrem el prodigi. Si T. cancriformis ha viscut a la Basseta fins ara, es tractaria de no alterar les condicions actuals. Uns preliminars consells de protecció serien: 1) No extraure els sediments de la bassa que contenen la reserva d'ous. I en un cas extrem que pogueren omplir la bassa, fer-ho per meitats conservant la part íntegra, inclosa la superfície, d'una d'aquestes meitats. 2) Conservar el fràgil cordó vegetal que protegeix la bassa de la mar. 3) Valorar la protecció per llei de l'espècie. 4) Prohibir la importació d'altres espècies del gènere (actualment de l'americana T. longicaudatus, es poden comprar ous per internet), per impedir la colonització per espècies exòtiques que eliminen les autòctones.

Per altra banda potser caldria establir un programa de seguiment de la població de T. cancriformis a la Basseta, respectuós amb els animals, que per una banda fes les observacions dels triòpids i de la resta de components del petit ecosistema, com s'ha descrit en l'apartat de mètodes i per altra fes un seguiment dels cicles d'aigua en la bassa, i mesurar-ne les característiques bàsiques d'aquesta: nivell, temperatura, conductivitat, el pH i la concentració d'oxigen dissolt. També seria bo fer la recerca sistemàtica de la seua presència en altres àmbits aquàtics

temporals de la comarca, que caldria catalogar.”.

2. MATERIAL I MÈTODES

2.1 Entorn geogràfic i geològic

La serra d'Irta, d'orientació catalànide (NE-SO), és una serralada litoral, de materials predominantment juràsics, que s'allarga paral·lela a la línia de costa entre el tòmbol arenós de Peníscola i el poblat mariner d'Alcossebre, dins del terme d'Alcalà de Xivert (FORNER & BREWSTER, 2013; ROIG-MUNAR et al., 2020). Ocupa bona part de la franja marítima de la comarca del Baix Maestrat, situada a migjorn del delta de l'Ebre (figura 1).

Bona part de la serra d'Irta, i en concret la Basseta, queda dins de l'àmbit territorial classificat com a parc natural de la Serra d'Irta (DECRET 108/2002). A la part més meridional, al S dels penya-segats de la Torre Badum, la serra d'Irta està lleugerament retirada de la línia de costa, configurant terrasses rocoses relativament planes de dimensions reduïdes, “plans” en la terminologia local, que s'estenen entre els pendents abruptes de la serra i la vora de la mar, on un conglomerat quaternari ha recobert les calcàries juràsiques. Aquesta part del litoral, de costa rocallosa, no està intensament urbanitzada com quasi tota la resta del País Valencià. Encara que de

tant en tant, es fan petites actuacions urbanístiques que compten amb la tolerància (que és com dir, amb terminologia jurídica, la presumpta prevaricació passiva) de les administracions com-

petents. L'àrea estudiada va ser descrita amb més detall per FORNER & BREWSTER (2013) i ROIG-MUNAR et al. (2018).

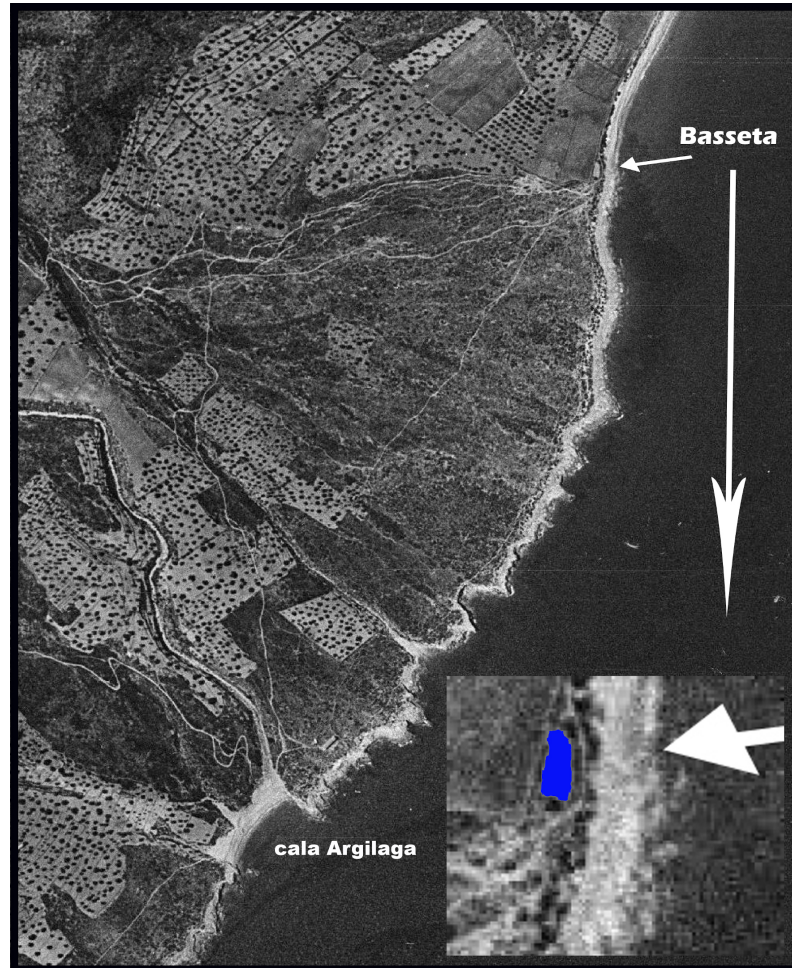


Figure 2: Fotografia aèria de 1956, on s'aprecia la Basseta, just al nord, del con de dejecció del barranc de l'Escutxa. A la vora inferior dreta ampliació de la Basseta marcada en blau. Font: ICV (2021).

La bassa on es va enregistrar la presència de *Triops* (FORNER & BREWSTER, 2013) és en ella mateixa excepcional.

Un fet que ja apunta a la seua singularitat, és que el topònim no porta determinant: s'ha generat a partir de la parau-

la comuna, nua, en diminutiu: la Basseta. No hi ha d'altra bassa a la rodalia, no li cal determinatiu. L'existència de la Basseta és molt anterior a aquesta obra recent de formigonat (2002). En primer lloc, perquè el topònim és antic. A més a més, entre els topònims de l'entorn hi ha una "cala de la Basseta", un "pla de la Basseta" i un "camí de la Basseta". Tot plegat denota una existència molt antiga de la bassa. En segon lloc la Basseta deu el seu origen a les peculiars circumstàncies geològiques de l'indret: l'existència d'una taca petita de margues argiloses de color groc del Cretaci, que són les que van subministrar la impermeabilitat que fa possible que l'aigua aportada per les pluges, que s'escolen dels terrenys pròxims, es pugui entollar. En un entorn dominat per les calcàries juràsiques, que són permeables i, doncs, no poden proporcionar una bassa. L'edat d'aquelles margues molt argiloses segons l'IGME (1973) és poc precisa, de Berriasià-Barremià. Aquests nivells cretacs, a l'entorn més pròxim a la mar, estan normalment tapats per una coberta quaternària de conglomerats de color rogenc, permeable, que no permetria una bassa natural (FORNER & BREWSTER, 2013).

La Basseta, és a dir les argiles que la van fer possible, se'n va lliurar de poc perquè fins ben a prop arriba el con de

dejecció del barranc d'Escutxa que va cobrir de material de conglomerats quaternaris els nivells subjacents (figura 2). El conglomerat és permeable i no permet una bassa natural. Es pot apreciar directament en la fotografia del vol de 1956 perquè els materials de margues i argiles fan de més ben conrear que el conglomerat quaternari i es pot apreciar el con de dejecció amb la típica geometria de la lletra delta grega. L'existència de la Basseta, abans que res, és un afortunat caprici geològic.

La bassa, de règim temporal, té uns 200 m² de superfície de forma subrectangular (figures 1 i 2), mesura 25,4 x 8,5 m i té poca fondària, menys d'un metre. En situació de mar tranquil·la, es troba a uns escassos 33 metres de la línia d'aigua (figures 1 i 3 B i C), de la qual la separa un camí de terra i un estret cordó de vegetació natural (figures 1 i 3) conformat de margalló (*Chamaerops humilis* L.), matissa o lentiscle (*Pistacea lentiscus* L.) i ullastre (*Olea europaea* L. var. *silvestris*) d'una alçada entre 1,5 i 3 m (figura 3 B, la model que fa d'escala mesura 1,8 m), que li ofereix protecció contra les microgotes salines. És la mateixa vegetació que hi ha als voltants de la bassa (figures 1 i 3), dins de la qual hi havia escassa de vegetació, només carófits (*Chara* sp.), un alga verda d'aigua dolça. Si més no, en el

període analitzant. No tenim dades sobre la vegetació possible dins de la bassa abans de les obres de cimentació. L'aigua de la bassa prové de la pluja.



Figure 3: A) 18/02/20, vista cap a ponent de la Basseta, a la part inferior s'aprecien restes del temporal (roques, grava, algues, restes d'un tronc arrabassat de *Chamaerops humilis* (L.)). B) 17/03/13, vista cap a llevant, on s'aprecia l'obertura en el cordó vegetal litoral. C) 18/02/20, vista cap a llevant de la porta al cordó vegetal on van penetrar les onades envaint el camí i la Basseta.

No s'havia escrit res sobre el particular fins fa poc temps, però ara sabem que aquesta costa rocallosa, molt de tant en tant, pateix l'envestida d'algun tsunami i d'alguna tempesta de llevant de força considerable (ROIG-MUNAR et al., 2018; 2020).

Per veure una aproximació al règim de pluges de la comarca que alimentava els cicles de la Basseta es pot consultar FORNER & BREWSTER (2013).

2.2 Mètodes

Es disposa de dues analítiques completes de l'aigua de la Basseta fetes al laboratori de Salut Pública de València, de la conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, acreditat per l'ENAC. Els mètodes concrets emprats per alguns paràmetres han estat els següents:

- per la conductivitat a 20°C ($\mu\text{S}/\text{cm}$), PEE/LSPV/002 conductimetria.
- per l'amoni ($\text{mg NH}_4/\text{l}$), PEE/LSPV/180 espectrofotometria.
- pel bor ($\text{mg B}/\text{l}$), PEE/LSPV/134 ICP-MS.

- pel manganesi (i) ($\text{mg Mg}/\text{l}$), PEE/LSPV/327 volumetria.
- pel manganés ($\mu\text{g Mn}/\text{l}$), PEE/LSPV/134 ICP-MS.
- pel mercuri ($\mu\text{g Hg}/\text{l}$), PEE/LSPV/107 fluorescència atòmica.
- pel sodi ($\text{mg Na}/\text{l}$), PEE/LSPV/115 EAAE.
- pels sulfats ($\text{mg SO}_4/\text{l}$), PEE/LSPV/097 HPLC.

Els valors de referència de la Taula 12, són els que es consideren tolerables com a màxim per l'aigua potable, en la normativa vigent, per al consum dels humans.

Les dades de les mostres eren del 24/03/2013 en l'època que hi havia *Triops* vius a la Basseta, i del 18/02/2020, un mes després de la tempesta Glòria.

Les dades sobre el temporal marítim provocat per la borrasca Glòria s'han obtingut de l'organisme *Puertos del Estado* (2020), de les boies de València i Tarragona, que mesuren les alçades de les ones. Sobre la metodologia i definició de conceptes (ona significativa, ona màxima, etc.) es remet a la seua web.

3. RESULTATS

Sistemàtica

Regne: ANIMALIA Linné, 1758
Filum: ARTHROPODA Latreille, 1829
Subfilum: CRUSTACEA Brünnich, 1772
Classe: BRANCHIOPODA Latreille, 1817
Subclasse: PHYLLOPODA Preuss, 1951
Ordre: NOTOSTRACA Sars, 1867
Família: TRIOPSIDAE Keilhack, 1909
Gènere: *Triops* Schrank, 1803
Triops cancriformis (Bosc, 1801) Figura 4

Crònica de la devastació

La Basseta era una enfonsament natural del terreny que es sustentava en la impermeabilitat de les argiles cretàcies i que recollia l'aigua de pluja dels terrenys superiors. En la fotografia del vol de 1956 s'aprecia perfectament la bassa i està, en aquell moment, plena d'aigua (figura 2). Era temporal, seguint els cicles de pluges i sequeres. Pels topònims que ha generat la sabem antiga.

Cap al 2002 per personal de la conselleria de Medi Ambient, ara anomenada de Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica (cADRECTE) (comunicació personal, 25/07/2018, de Mateo, cap de la brigada que ho va executar), es va procedir a recobrir amb formigó i ciment el fons i les parets de la Basseta. Una

part del sediment que hi era dins es va dipositar a la seua vora de ponent.

En setembre de 2011 i en febrer de 2013, els dies 17 i 26 (FORNER & BREWSTER, 2013), es van veure despulles i exemplars vius de *Triops* nedant en la Basseta (figura 4, A i B). La conductivitat de l'aigua a la Basseta era de $< 250 \mu\text{S}/\text{cm}$; amb absència absoluta de metalls i contaminants fitosanitaris (Taula 12).

En una visita rutinària de comprovació el 17/09/2014, es constatà que s'havia buidat el sediment de dins de la Basseta completament. Tot. Va estar l'autora, altra vegada, la brigada de la cADRECTE.

2017-2018. S'emplena la Basseta, diverses vegades, amb un camió cisterna. La conductivitat es dispara al voltant dels $1.000 \mu\text{S}/\text{cm}$.

Paràmetres fisicoquímics	24/03/13	18/02/20	Valor refer.	Variació
pH	7,83	7,83	--	--
Duresa total (mg Ca/l)	< 46	429	--	833 %
Conduct. a 20 ^o C (μ S/cm)	< 250	35.900	< 2500	14.260 %
Amoni (mg NH ₄ /l)	< 0,35	0,74	< 0,5	111 %
Nitrits (mg NO ₂ /l)	< 0,05	< 0,05	--	--
Nitrats (mg NO ₃ /l)	< 5	< 5	< 50	--
Clor lliure residual (mg Cl ₂ /l)	< 0,2	< 0,2	--	--
Clor total (mg Cl ₂ /l)	0	0,2	--	--
Oxidabilitat (mg O ₂ /l)	4,78	21,4	< 5	341 %
Mercuri dissolt (mg Hg/l)	< 0,00003	> 0,00001	--	--
Clorurs (mg Cl/l)	25	15.019	< 250	59.976 %
Sulfats (mg SO ₄ /l)	< 10	2.061	< 250	--
Bor (mg B/l)	--	2,77	< 1	--
Calci (mg Ca/l)	--	429	20	--
Clorurs (mg Cl/l)	--	15.019	< 250	--
Magnesi (mg Mg/l)	--	896	--	--
Manganesi (μ g Mn/l)	--	806	< 50	--
Sodi (mg Na/l)	--	7.450	< 200	--
Alcalinitat total (mg HCO ₃ /l)	--	227	--	--

Taula 12: Paràmetres fisicoquímics de les mostres d'aigua de la Basseta, preses quan encara hi vivien els *Triops*, el 24/03/2013, i després del temporal marí causat per la borrasca Glòria, el 18/02/2020. Font: Laboratori de Salut Pública de València (conselleria de Salut Universal i Salut Pública de la Generalitat Valenciana).

25/07/2018 Després d'un fort aiguat del diumenge anterior, es mesura la conductivitat, en una visita amb la directora del parc natural de la Serra d'Irta i la tècnica del Servei de Gestió d'Espais Naturals Protegits, i es constata una xifra al voltant de 600 μ S/cm.

La borrasca Glòria va generar un temporal marítim de llevant que es va abatre sobre la costa de la serra d'Irta entre

el 19/01/2020 i el 24/01/2020, el qual va superar tots els rècords des que es disposa de registre sobre les ones (1985), tant de duració del temporal: 100 hores ininterrompudes; com d'altura significativa d'onatge: 7,6 m; altura màxima d'onada, 12,7 m; i de duració d'ones extremes: durant 6 hores l'alçada màxima va superar els 11 m (PUERTOS DEL ESTADO, 2020; ROIG-MUNAR et al., 2020).

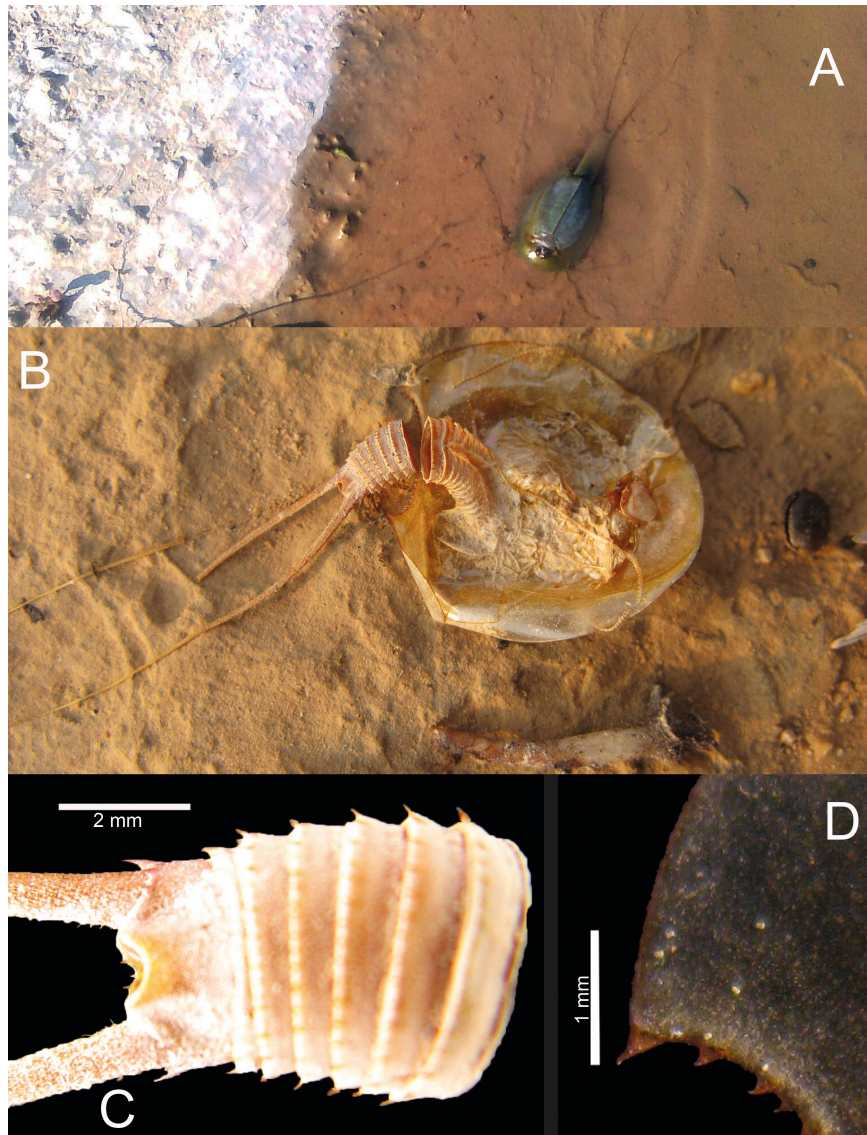


Figure 4: *Triops cancriformis* (Bosc, 1801) a la Basseta (Península, el Baix Maestrat). A: exemplar viu, fotos de J. Brewster, del 26/02/2013. B: restes de *T. cancriformis* a la vora de la bassa, foto del autor el 17/02/2013. C: detall de la part ventral del tèlson i últims anells abdominals de restes de *T. cancriformis*. D: detall de l'angle posterodorsal esquerre de la closca.

En visita de 18/02/2020, es comprova que la mar, almenys per una porta que hi havia al cordó vegetal (figura 3), va

travessar el camí i va penetrar en la Basseta. Es pren mostra d'aigua. L'anàlisi de la mostra obtinguda el

18/02/2020 (Taula 12), confirma la entrada d'aigua de mar a la Basseta. Amb la conseqüència del brutal creixement de la conductivitat $35.900 \mu\text{S}/\text{cm}$ (amb un increment del 14.260 % respecta la natural de pluja). I, també, de l'aparició de contaminats presents en l'aigua de la Mediterrània, com el bor i l'amoní. No s'ha tornat a veure, amb posterioritat al 26/02/2013, *Triops* a la Basseta de la serra d'Irta, en cap de les prospeccions dels vuit anys següents.

4. CONCLUSIONS

Al *T. cancriformis* no li ha valgut de res viure dins d'un espai qualificat com parc natural. Potser a l'inrevés. Les actuacions antròpiques que han alterat el seu delicat habitat i els seues estrictes requeriments han estat produïdes, ironies de la vida, per el personal de la cADRECTE. El temporal marí generat per la borrasca Glòria, quan ja no hi era, ha acabat d'empitjorar les coses del seu singular hàbitat. Aquest fòssil vivent només viu en aigües temporals, perquè sense passar un període de sequera els seus ous no eclosionen. Únicament campa en aigües pures sense càrrega de sal, de baixa conductivitat. La Basseta era tot l'aixopluc que tenia al Baix Maestrat.

Potser era aquí, encara que no ho sabem del cert, en una bassa menuda so-

bre una taca petita d'argiles cretàcies impermeables que la permetien, abans que *H. sapiens* sortira d'Àfrica per envair la resta de continents, potser, fins i tot, abans de que aparegués com espècie.

Tenim la certesa, això sí, que encara hi era a l'hivern del 2013 (figura 4). Fins i tot havia superat la primera agressió, el formigonat de la Basseta. Potser perquè la pluja va arrossegar cap al interior de la bassa part del sediment, argiles cretàcies, que es van deixar a la vora en acabar l'obra, a la part de ponent, on romandrien alguns ous resistents encara viables.

No va poder superar, però, les noves agressions: extraure tot el sediment (on són els ous) i reomplir-la amb aigua de pou alterant brutalment la conductivitat (creixement del 400 %, de $<$ de 250 a $1.000 \mu\text{S}/\text{cm}$).

Les actuacions antròpiques han dificultat, seriosament, la possibilitat de veure altra vegada la població de *Triops* a la Basseta de la serra d'Irta. No s'ha tornat a constatar la presència dels *Triops*. Ho deuen impedir dos factors: primer que no queden ous al sediment de la Basseta perquè es va extraure tot; segon perquè l'alta conductivitat de l'aigua afegida feia inviable la vida. La introducció de sals és especialment perniciosos perquè restaran a la bassa quan

s'evapore l'aigua actual i la futura entrada d'aigua de pluja les dissoldrà de nou, l'aigua no podrà assolir la qualitat que abans tenia.

Si la plaga humana no fos prou, la borrasca Glòria va generar un fort temporal com no se'n veia des de que tenim registre de les mesures de les onades i per una esclatxa del cordó vegetal va emplenar la Basseta d'aigua de mar. Amb totes les sals i tots els contaminants (com ara el bor) de la Mediterrània. S'ha salinitzat completament la Basseta.

La importància possible de les petites variacions genètiques en la població de *Triops* de la Basseta s'han perdut de forma irremeiable. La nova recolonització de forma natural quan millore la qualitat de l'aigua és de baixa probabilitat. S'ha citat com vector possible el trasllat passiu per aus migratòries dels ous enganxat en el fang de les potes (MACHADO et al., 2017), però fer una aturada en un punt d'aigua tan reduït sembla poc probable. Encara que amb temps, molt de temps, no és impossible. Traslocar en el futur, dessalada la bassa, de poblacions al·lòctones, no ens rescabalarà de la pèrdua possible genètica però d'alguna manera seria demanar disculpes a la natura per les agressions.

Es vol remarcar la importància de l'es-

tret cordó vegetal que separa la bassa de la mar i que la protegeix de les microgotes salines que provoca l'onatge, ara sabem que també guarda de les grans onades. La pressió dels visitants i els seus vehicles va erosionant el cordó vegetal. Una petita obertura va permetre l'entrada directa de les onades (figura 3) El cordó vegetal, a més, té també efectes beneficiosos sobre la protecció del camí i el marge de la costa, minvant l'efecte de l'onatge durant els grans temporals oferint una primera barrera com s'ha comprovat amb els efectes diferencials entre on és i on no hi és (figura 5). S'ha erosionat cap a l'interior on mancava el cordó vegetal, afectant el mateix camí litoral. Caldria protegir-lo i refer-lo on encara es puga amb les mateixes espècies autòctones, que s'han mostrat eficients (ullastre, margalló i matissa).

Tampoc es pot descartar, com s'ha dit, que el improbable procés de recolonització natural (sense participar els humans), es pugue tornar a produir. Fins i tot podria, per improbable que sembla haver-se produït en el passat diverses vegades. Potser, durant el mil·lenni passat, en diverses ocasions la costa de la serra d'Irta va patir l'impacte de tsunamis (ROIG-MUNAR et al., 2018) i de temporals marins extraordinaris, com el del Glòria, ara sabem que poden ocórrer (ROIG-MUNAR et al., 2020).

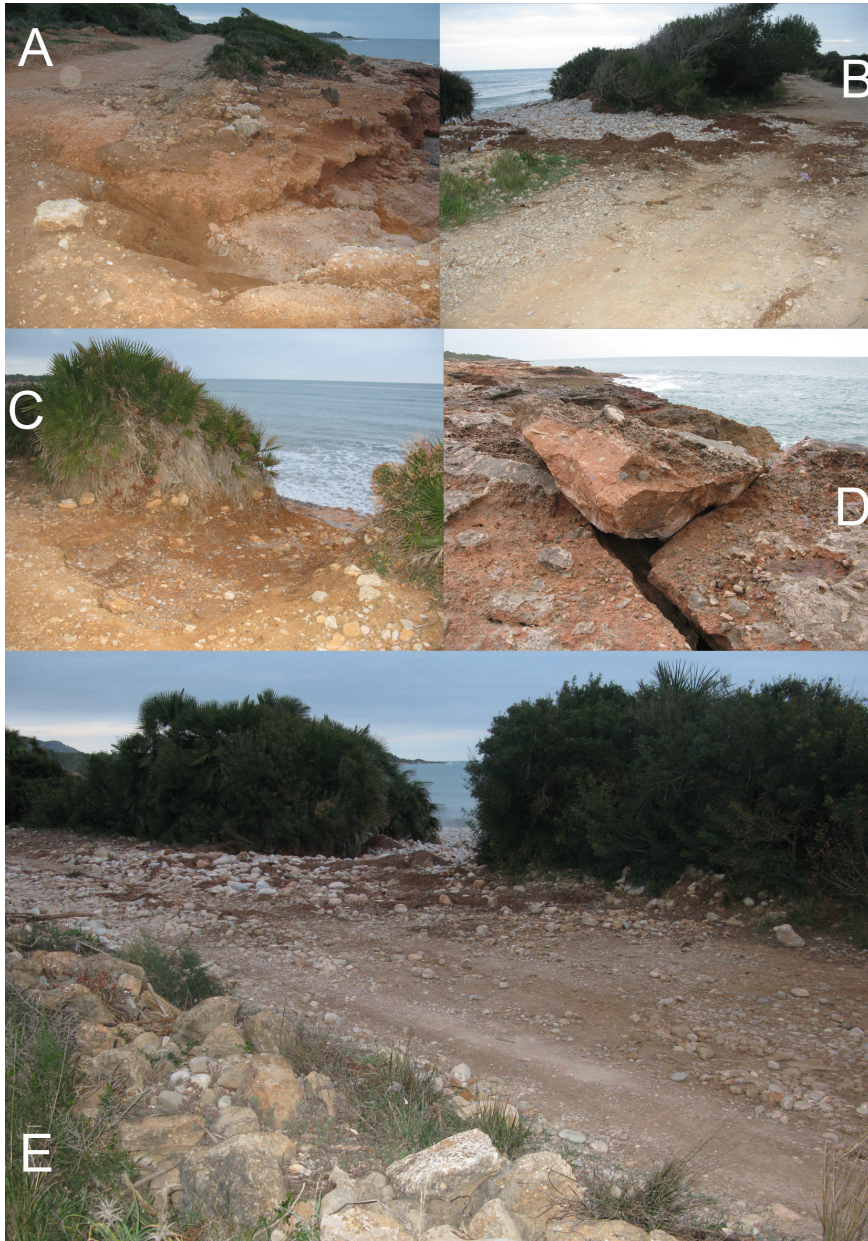


Figure 5: Impacte de la tempesta Glòria (del 19/01/2020 al 24/01/2020) sobre el cordó vegetal i el camí litoral de la serra d'Irta (Peníscola, el Baix Maestrat). A i C: detalls de l'erosió diferencial, més agressiva, on no hi ha la protecció del cordó vegetal. B i E exemples on encara es pot apreciar com van penetrar les onades per les obertures del cordó litoral. D: mostra de la violència del temporal, amb fractura i desplaçament parcial de gran roques del paquet del conglomerat quaternari. Fotos 18/02/2020.

L'historiador BORRÀS JARQUE (1931) ens va deixar escrit l'existència d'un gran temporal l'1 de febrer de 1912. Podem interpretar doncs, que si la Basseta hi era, quan es va produir algun d'aquells successos, es podia veure sotmesa a l'entrada d'aigua marina que la faria inhòspita per als *Triops* per molt temps. Consells de gestió. Vist el resultat de l'anterior article (FORNER & BREWSTER, 2013) sembla agosarat i fins a cert punt irresponsable apuntar actuacions plausibles, no fos cas, que de nou, es fera just el contrari per les administracions competents, o no tant. Però com d'humà és errar i reincidir, s'insinuen algunes actuacions de gestió ambiental que es consideren positives:

1. Potser caldria quan fora ben plena la Basseta, per un aiguat, buidar-la completament a la mar, no sembla dificultós amb una bomba d'extracció autònoma. Fins i tot reiterar el procés, si fes falta, fins eliminar les sals. La conductivitat de l'aigua donarà la justa mesura de la utilitat de l'acció.
2. No s'hauria d'emplenar mai més amb aigua de pou. Deixar la Basseta amb el seu cicle natural, marcat per les pluges i les sequeres. Tornar a la temporalitat original. Als animals ensinistrats (cavalls, gossos i gats) aquells que els esclavitzaven ja els subministraran l'aigua pertinent: n'estan, moralment, obligats.

Els animals naturals s'espavilen sempre.

3. Tal volta si es fa una traslocació de *Triops* convindria triar animals procedent de l'origen geogràfic mes pròxim possible.

4. Pareix necessari refer el cordó vegetal litoral, on ha perdut la continuïtat, si més no en els punts més sensibles amb les tres espècies actuals (matissa; margalló i ullastre) i, allà on hi ha, també amb pi blanc (*Pinus halepensis* Mill.). Si es reproduïxen els vegetals amb material genètic del lloc (llavors) potser facilitaria l'adaptació, tan adversa per la proximitat de la mar.

El redreçament de les obertures del cordó vegetal podria fer de protecció a la Basseta i en general a tot el camí. Tancant les esclatxes al cordó vegetal ara, es dificultaria en el futur, la tendència actual que aprofitant les portes presents els cotxes i vianants van ampliant les obertures i, a la llarga, eliminant el cordó vegetal.

Ei, si pot ser. Que diria Joan Oliver (QUART, 1968).

5. AGRAÏMENTS

Al Centre de Salut de Castelló de la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública per fer les analítiques de l'aigua; amb un agraïment especial a Carme Escóin Peña de Sanitat Ambiental per la

seua disposició a col·laborar. A James Brewster per descobrir la presència dels Triops i per la prospecció durant una dècada de la Basseta. A Ximo Segura Collado sempre amatent a acompanyar-me al camp. A Vicent Gual i Ortí per l'ajuda en la confecció de les figures. A Carl Nuggent per les correccions del text en anglès. A Vicent Usó i Mezquita, amic admirat, per deixar-me manllevar el títol, de la seua novel·la imprescindible “Crònica de la devastació”, on ens recorda amb una prosa poètica, potser per fer-ho més fàcil d’empassar, la condició violenta profunda de l’espècie humana. A Joan Sales i Vallès, que fa comprensible, avui, el joc de sentits del títol de l’article pel de la seua novel·la “Incerta glòria” (1956), manllevat d’un vers de William Shakespeare, en “The Two Gentlemen of Verona”: *The uncertain glory of an april day*, que el va triar, pel 14 de abril de 1931, símbol de totes les il·lusions d’un país violentament estroncades, que fa poc va popularitzar la magnífica pel·lícula d’Agustí Villaronga (2017), amb el mateix títol. Al botànic Carles Fabregat per la indicació sobre l’alga que vivia a la Basseta, abans de buidar el sediment. A Aurora Quero de Lera, directora del Parc Natural de la Serra d’Irta i María Sahuquillo Llinares, tècnica del Servei de Gestió d’Espais Naturals Protegits, de la conselleria d’Agricultura, Desenvolupament Rural, Emergència Climàtica i Transició Ecològica, per l’accessibilitat i l’esforç per conèixer i protegir el patrimoni natural. Aquest treball no ha comptat amb el suport econòmic de ningú.

6. BIBLIOGRAFIA

- ALONSO, M. (1986): Els branquiòpodes: tortuguetes, puces d’aigua i afins. In (Ramon Folch i Guillén Ed.) Història Natural dels Països Catalans, Vol. 9: Artròpodes I: 231-242. Enciclopèdia Catalana SA. Barcelona.
- BOIX, D. (2002): Aportació al coneixement de la distribució d’anostracis i notostracis (Crustacea: Branchiopoda) als Països Catalans. Butlletí Institució Catalana d’Història Natural (70), p. 55-71.
- BOLÍVAR, C. (1926): Los branquiopodos. In Zoología (Invertebrados). Història Natural: 99-101. Publicaciones del Instituto Gallach. Barcelona.
- BORRÀS, J. M. (1931): Història de Vinaròs. Impremta Mas. Castelló de la Plana.
- BUSCAINO, G., CERAUTO, M., CANALE, D. E., PAPATE, E. & MARRONE, F. (2021): First evidence of underwater sounds emitted by the living fossils *Lepidurus lubbocki* and *Triops cancriformis* (Branchiopoda: Notostraca). Aquatic Biology (30), p. 101-112.

- CESARI, M., MULARONI, L., SCANABISSI, F. & MANTOVANI, B. (2004): Characterization of dinucleotide microsatellite loci in the living fossil tadpole shrimp *Triops cancriformis* (Crustacea Branchiopoda Notostraca). *Molecular Ecology Notes* (4), p. 733-735.
- DECRET 108/2002, de 16 de juliol del Govern Valencià, de Declaració del Parc Natural de la Serra d'Irta i de la Reserva Natural Martina d'Irta. DOGV (Diari Oficial de la Generalitat Valenciana) núm. 4298 de 23/07/2002. València.
- FORNER, E. & BREWSTER, J. E. (2013): First observation of *Triops* (Crustacea: Branchiopoda: Notostraca) in the Natural Park of the Serra d'Irta (Peníscola, el Baix Maestrat). *Nemus* (3), p. 101-109. Castelló de la Plana.
- GALL, J.C. & GRAUVOGEL-STAMM, L. (2005) The early Middle Triassic "Grès à Voltzia" Formation of eastern France: a model of environment refugium. *Comptes Rendus Palevol* (4), p. 637-652.
- ICV INSTITUT CARTOGRÀFIC VALENCIÀ (2021): Visor cartogràfic de la Generalitat Valenciana. Consultat a [<https://visor.gva.es/visor/>] el 21/11/2021.
- IGME INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1973): Mapa Geológico de España. E. 1:50.000. Hoja 594. Alcalá de Chivert. 17 p. 1 mapa. Madrid.
- KELBER, K.P. (1999): *Triops cancriformis* (Crustacea, Notostraca). Ein bemerkenswertes Fossil aus der Trias Mitteleuropas. In N. Hauschke & V. Wilde (Ed.): *Trias – Eine ganz andere Welt* (III,16), p. 383-394. Verl. Dr. F. Pfeil. Munich.
- KORN, M., GREEN, A.J., MACHADO, M., GARCÍA-DE-LOMAS, J., CRISTO M., CANCELA DE FONSECA, L., FRISCH, D., PÉREZ-BOTE, J.L. & HUNDSDOERFER, A.K. (2010): Phylogeny, molecular ecology and taxonomy of southern Iberian lineages of *Triops mauritanicus* (Crustacea: Notostraca). *Organisms, Diversity & Evolution*: 32 pp.
- KORN, M., MARRONE, F., PÉREZ-BOTE, J.L., MACHADO, M., CRISTO, M., CANCELA DA FONSECA, L. & HUNDSDOERFER, A.K. (2006): Sister species within the *Triops cancriformis* lineage (Crustacea, Notostraca). *Zoologica Scripta* (35), p. 301-322.
- LLEI 12/2006, de 27/07/2006, de mesures en matèria de medi ambient. DOGC núm. 4690 03/08/2006.
- MACHADO, M., CRISTO, M., REIS, J. & CANCELA DA FONSECA, L. (1999): Biological data on *Triops cancriformis mauritanicus* (Ghigi, 1921) and *Cyzicus grubei* (Simon, 1886) in SW portugal temporary ponds. *Limnetica* (16), p. 1-7.
- MACHADO, M., SOUSA, L. G., CANCELA DA FONSECA, L., GALIOTO, E. D. & CARAMUJO, M. J. (2017): First record of the tadpole shrimp *Triops cancriformis* (Lamarck, 1801) (Crustacea: Branchiopoda: Notostraca) in Portugal. *Limnetica* (36, 2), p. 543-555.

- MANTOVANI, B., CESARI, M., LUCHETTI, A. AND SCANABISSI, F. (2008): Mitochondrial and nuclear DNA variability in the living fossil *Triops cancriformis* (Bosc, 1801) (Crustacea, Branchiopoda, Notostraca). *Heredity* (100), p. 496-505.
- MARGALEF, R. (1953): Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas. Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias (Ed.) *Biología de las aguas continentales*, vol. 10. Ministerio de Agricultura. Madrid.
- OMBRETTA, M., CESARI, M., EDER, E., SCANABISSI, F., & MANTOVANI, B. (2005): Chromosomes in sexual population of Notostracan and Conchostracan taxa (Crustacea, Branchiopoda). *Caryologia* (58,2), p. 164-170.
- ORDRE de 23 de novembre de 1994, per la qual s'amplia la relació d'espècies protegides a Catalunya. DOGC num.1980 02/12/1994.
- PARDO, L. (1932): Datos para el estudio de la fauna hidrobiológica española. *Boletín de Pesca y Caza* 4 (10), p. 321-334.
- PUERTOS DEL ESTADO (2020): Consultat a [www.puertos.es] el 23/04/2020).
- ROIG-MUNAR, F. X., FORNER, E., MARTÍN-PRÍETO, J. A., SEGURA, J., RODRÍGUEZ-PÉREA, A., GELABERT, B. & VILAPLANA, J. M. (2018): Presència de blocs de tsunamis i tempestes a les costes rocoses de la serra d'Irta (el Baix Maestrat, País Valencià). *Nemus* (8), p.7-28. Castelló de la Plana.
- ROIG-MUNAR, F. X.; FORNER I VALLS, E.; SEGURA COLLADO, J.; GUAL I ORTÍ, V.; MARTÍN-PRÍETO, J. A.; RODRÍGUEZ-PÉREA, A.; GELABERT FERRER, B. & VILAPLANA FERNÁNDEZ, J. M. (2020): Efectes de la borrasca Glòria sobre els blocs elevats de la costa de la serra d'Irta (el Baix Maestrat, País Valencià). *Nemus* (10), p. 10-20. Castelló de la Plana.
- QUART, P. (1968): *Circumstàncies*: Editorial Proa S. A. Barcelona
- RUEDA, J. AGUILAR, J. A. & MEZQUITA, F. (2006): Contribución al conocimiento de los crutáceos (Arthropoda, Crustacea) de las Malladas de la Devesa del Parque Natural de la Albufera (Valencia). *Boletín de la Asociación Española de Entomología* (31, 1-2), p. 9-29.
- RUEDA, J., MESQUITA-JOANES, F., VALENTÍN, A. & DIES, B. (2013): Inventario de los macroinvertebrados acuáticos del "Ullal de Baldoví" (Sueca, Valencia, España) tras un programa de restauración. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Biología* (107), p.57-65.
- TRUSHEIM, V. F. (1938): Triopsiden (Crust. Phyll.) aus dem Keuper-Frankens. *Palaeontologische Zeitschrift* (19), p. 198-216.
- VANSCHOENWINKEL, B., PINCEEL, T. VANHOVE, M. P. M., DENIS, C., JOCQUE, M.,

TIMMS, B. & BRENDONCK, L. (2012): Toward a Global Phylogeny of the “Living Fossil” Crustacean Order of the Notostraca. Plos One, vol 7, issue 4, e34998: 19 pp.

ZIEROLD, T., HANFLING, B. & GÓMEZ, A. (2007): Recent evolution of alternative reproductive modes in the “living fossil *Triops cancriformis*”. BMC Evolutionary Biology, 7 (161), p. 12.

ZIEROLD, T. MONTERO-PAU, J. HÄNFLING, B. & GÓMEZ, A. (2009): Sex ratio, reproductive mode and genetic diversity in *Triops cancriformis*. Freshwater Biology (14).